

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: JONG TAEK KWAK )  
 )  
For: OPTICAL POINTING SYSTEM AND METHOD FOR )  
CALCULATING MOVEMENT VALUE THEREOF )

CLAIM FOR PRIORITY

Mail Stop Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

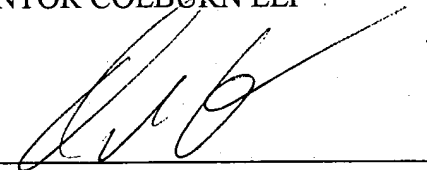
Applicant hereby claims the benefit of the filing date of November 11, 2003 to Korean Application No. 2003-79623 under provisions of 35 U.S.C. 119 and the International Convention for the protection of Industrial Property.

If any fees are due with regard to this claim for priority, please charge them to Deposit Account No. 06-1130 maintained by Applicant's attorneys.

Respectfully submitted,

CANTOR COLBURN LLP

By

  
David A. Fox  
Reg. No. 38,807  
Cantor Colburn LLP  
55 Griffin Road South  
Bloomfield, CT 06002  
PTO Customer No. 23413  
Telephone: (860) 286-2929  
Fax: (860) 286-0115

Date: November 20, 2003

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANT: JONG TAEK KWAK )  
FOR: OPTICAL POINTING SYSTEM AND METHOD )  
FOR CALCULATING MOVEMENT VALUE )  
THEREOF )

CLAIM FOR PRIORITY

Mail Stop Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Commissioner:

Enclosed herewith is a certified copy of Korean Patent Application No. 2002-0072821 filed on November 21, 2002. The enclosed Application is directed to the invention disclosed and claimed in the above-identified application.

Applicant hereby claims the benefit of the filing date of November 21, 2002, of the Korean Patent Application No. 2002-0072821, under provisions of 35 U.S.C. 119 and the International Convention for the protection of Industrial Property.

Respectfully submitted,

CANTOR COLBURN LLP

By: 

David A. Fox  
Reg. No. 38,807  
Cantor Colburn LLP  
55 Griffin Road South  
Bloomfield, CT 06002  
Telephone: (860) 286-2929  
Fax: (860) 286-0115  
PTO Customer No. 23413

Date: November 20, 2003



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0072821  
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 11월 21일  
Date of Application NOV 21, 2002

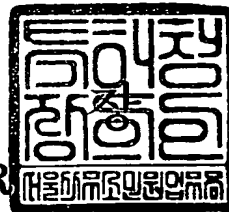
출원인 : 주식회사 애트랩  
Applicant(s) ATLab Inc



2003 년 10 월 20 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】 특허출원서  
 【권리구분】 특허  
 【수신처】 특허청장  
 【제출일자】 2002.11.21  
 【발명의 명칭】 광마우스의 노광 레벨과 움직임 속도에 따라 샘플링 레이트를 적응적으로 변화시킬 수 있는 광마우스  
 【발명의 영문명칭】 OPTICAL MOUSE IN WHICH THE SAMPLING RATE CAN BE CHANGED ADAPTIVELY ACCORDING TO EXPOSURE LEVEL AND THE MOVEMENT SPEED OF AN OPTICAL MOUSE

## 【출원인】

【명칭】 주식회사 애트랩  
 【출원인코드】 1-2000-043884-9

## 【대리인】

【성명】 박상수  
 【대리인코드】 9-1998-000642-5  
 【포괄위임등록번호】 2001-017518-1

## 【발명자】

【성명의 국문표기】 곽종택  
 【성명의 영문표기】 KWAK, JONG TAEK  
 【주민등록번호】 660304-1543711  
 【우편번호】 449-846  
 【주소】 경기도 용인시 수지읍 풍덕천리 1084-14 가람빌딩 5층 @LAB  
 【국적】 KR

## 【심사청구】

청구

## 【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 박상수 (인)

## 【수수료】

【기본출원료】	20	면	29,000	원
【가산출원료】	12	면	12,000	원
【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	30	항	1,069,000	원



1020020072821

출력 일자: 2003/10/22

【합계】	1,110,000 원
【감면사유】	소기업 (70%감면)
【감면후 수수료】	333,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 광마우스에 관한 것으로, 작업대 표면의 이미지를 수신하여 움직임 값을 계산하여 출력하는 반도체 센서회로를 갖는 광마우스에 있어서, 반도체 센서회로는 입사되는 광량과 광마우스의 움직임 속도에 따라서 프레임 데이터의 샘플링 레이트를 변화시켜 전자 셔터의 노출시간과 프레임의 최대 서치 윈도우를 조절하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 광마우스에 의하면, 광마우스의 노광 레벨과 광마우스의 움직임 속도에 따라 샘플링 레이트를 적응적으로 변화시킬 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 광마우스에 의하면, 해상도와 동작속도가 높고, 전력소모는 작고 노이즈는 적다.

**【대표도】**

도 3

【명세서】

【발명의 명칭】

광마우스의 노광 레벨과 움직임 속도에 따라 샘플링 레이트를 적응적으로 변화시킬 수 있는 광마우스{OPTICAL MOUSE IN WHICH THE SAMPLING RATE CAN BE CHANGED ADAPTIVELY ACCORDING TO EXPOSURE LEVEL AND THE MOVEMENT SPEED OF AN OPTICAL MOUSE}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 광마우스를 나타내는 도면이다.

도 2는 종래의 광마우스의 반도체 센서회로를 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 광마우스의 반도체 센서회로를 나타내는 도면이다.

도 4는 샘플링 레이트에 따라서 서치 윈도우를 설정하는 방법을 나타내는 도면이다.

도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 광마우스의 반도체 센서회로를 나타내는 도면이다

도 6은 도 4의 클럭 제어회로를 구체적으로 나타낸 도면이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

210, 310, 510 : 이미지 센서

220, 320, 520 : A/D 컨버터

230, 330, 530 : 셔터 제어회로

240, 340, 540 : 움직임 값 계산회로

360, 560 : 샘플링 제어회로



362, 562 : 노광 레벨 검출기

364, 564 : 움직임 속도 검출기

366, 566 : 적응적 샘플링 레이트 제어회로

570 : 클럭 제어회로

572 : 클럭 분주회로

574 : 멀티플렉서

### 【발명의 상세한 설명】

### 【발명의 목적】

### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <18> 본 발명은 광마우스에 관한 것으로, 특히 광마우스의 노광 레벨과 움직임 속도에 따라 샘플링 레이트(sampling rate)를 적응적으로 변화시킬 수 있는 광마우스에 관한 것이다.
- <19> 일반적으로, 광마우스에서는 도 1에 도시된 바와 같이 광원(8)으로부터 나온 광(7)이 작업대 표면(2)에서 반사되고, 그 반사된 광(6)이 렌즈(5)를 통과하여 반도체 센서 칩(미도시) 내에 CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor) 트랜지스터로 구성된 이미지 센서(3)에 입력된다. 작업대 표면의 이미지는 이미지 센서(3)에 의해 연속적으로 포획되고 반도체 센서 칩 내의 메모리(미도시)에 저장된다. 현재 메모리에 입력된 이미지 데이터와 먼저 메모리에 저장된 데이터와의 상관값을 계산하고 움직인 거리를 출력하여 컴퓨터 시스템으로 전송한다.
- <20> 도 2는 종래의 광마우스의 반도체 센서회로를 나타낸 도면으로서, 작업대(미도시) 표면에서 반사된 빛을 수신하는 이미지 센서(210), 이미지 센서(210)로부터 아날로그 신호를 수신하여 디지털 신호로 바꿔주는 A/D 컨버터(220), A/D 컨버터(220)의 출력인 이미지 데이터를 이용하여 A/D 컨버터(220)의 출력이 일정한 분포를 갖도록 이미지 센서(210) 내의 전자 셔터(미



도시)를 제어하는 셔터 제어회로(230), A/D 컨버터(220)의 출력인 이미지 데이터를 이용하여 광마우스의 움직임값을 계산하는 움직임 값 계산 회로(240), 및 움직임 값 계산 회로(240)의 출력을 컴퓨터에 전달하는 PC 인터페이스 회로(250)를 구비한다. 전자 셔터는 반도체 센서 칩 내에 CMOS 트랜지스터로 구성된다.

<21> 종래의 광마우스에서는 항상 일정한 샘플링 레이트로 먼저 메모리에 입력되어 저장된 이미지 프레임 데이터와 새로 입력된 이미지 프레임 데이터와의 상관값을 계산하여 움직인 거리를 출력하였다. 예를 들어, 1 초에 1500 번 또는 2000 번 고정적으로 정해진 샘플링 레이트를 기준으로 광마우스 센서칩 내의 모든 회로들이 동작하였다. 또한, 종래의 광마우스 시스템은 움직임 값을 구하고 그 결과를 일정한 리포트 레이트(Report Rate)로 컴퓨터에 전달하였다. 종래에는 이미지 센서로 입력되는 광량을 조절하는 전자 셔터(electronic shutter)의 동작시간이 정해진 셔터의 노출시간 내에서만 변화시킬 수 있었으며, 움직임 값 계산회로도 정해진 샘플링 레이트 내에서 상관값을 계산하였다.

<22> 샘플링 레이트와 셔터 타임이 정해져 있으면, 빛의 양이 극단적으로 줄어드는 경우에 광마우스 센서칩은 입력되는 광량을 만족시키기 위해 전자셔터의 노출시간을 늘려 빛의 양이 많아지도록 동작을 한다. 그런데, 정해진 샘플링 레이트에 맞는 셔터 노출시간 구간의 최대 시간까지 도달해도 필요한 광량이 입력되지 않으면 이미지 센서는 바닥의 패턴을 제대로 표현할 수 없게 된다. 이와 같이, 광량이 부족할 때 광마우스는 바닥 패턴의 값을 구별할 수 없어서 움직임을 찾을 수 없다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<23> 본 발명은 상술한 종래기술의 단점을 해결하고자, 광마우스에 입력되는 빛의 양이 극단적으로 감소되었을 때 전자 셔터의 노출시간을 증가시키고 이미지 센서로 입력되는 빛의 양을

증가시켜 적은 양의 빛으로도 바닥의 패턴을 읽을 수 있다. 한편, 셔터의 노출시간을 늘리면 광마우스의 해상도(resolution)가 떨어지고 동작속도가 늦어질 수 있는데, 이에 대한 해결책으로 본 발명에서는 입사되는 빛의 양이 적을 때에 최대 서치 윈도우(maximum search window)를 크게 조절할 수 있도록 한다. 입사되는 빛의 양이 충분할 때는 전자 셔터의 노출시간을 짧게 하고 최대 서치 윈도우를 작게 조절하여 해상도를 좋게 한다. 이와 같이, 입사되는 빛의 양에 따라서 샘플링 레이트를 조절할 수 있는 광마우스는 작업대의 아주 어두운 표면에서부터 밝은 표면까지 동작을 하고 해상도와 동작속도는 높은 값을 유지하게 된다.

<24> 또한, 본 발명에 따른 광마우스는 광마우스가 움직이는 속도에 따라 샘플링 레이트를 변화시킬 수 있다. 광마우스의 움직임이 빠를 때에는 샘플링 레이트를 높게 하여 마우스가 최대 로 움직인 거리를 크게 할 수 있으며, 광마우스의 움직임이 느릴 때에는 샘플링 레이트를 낮추어 움직임 값 계산을 정확히 할 수 있다.

<25> 본 발명의 목적은 광마우스의 노광 레벨에 따라 샘플링 레이트를 적응적으로 변화시킬 수 있는 광마우스를 제공하는 것이다.

<26> 본 발명의 다른 목적은 광마우스의 움직임 속도에 따라 샘플링 레이트를 적응적으로 변화시킬 수 있는 광마우스를 제공하는 것이다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<27> 본 발명에 따른 광마우스는 작업대 표면의 이미지를 수신하여 움직임 값을 계산하여 출력하는 반도체 센서회로를 갖는 광마우스에 있어서, 상기 반도체 센서회로는 입사되는 광량과 광마우스의 움직임 속도에 따라서 프레임 데이터의 샘플링 레이트를 변화시켜 전자 셔터의 노출시간과 프레임의 최대 서치 윈도우를 조절하는 것을 특징으로 한다.



<28> 본 발명의 제 1 실시형태에 따른 광마우스는 작업대 표면의 이미지를 수신하여 움직임 값을 계산하여 출력하는 반도체 센서회로를 갖는 광마우스에 있어서, 상기 반도체 센서회로는 셔터 제어신호의 제어하에 작업대 표면에서 반사된 빛을 수신하는 이미지 센서, 상기 이미지 센서로부터 아날로그 신호를 수신하여 디지털 신호로 바꿔주는 A/D 컨버터, 상기 A/D 컨버터의 출력신호와 샘플링 레이트 제어신호를 수신하여 광마우스의 움직임값을 계산하는 움직임 값 계산 회로, 상기 A/D 컨버터의 출력신호와 상기 움직임 값 계산 회로의 출력신호를 수신하고 상기 샘플링 레이트 제어신호를 발생시키는 샘플링 제어회로, 상기 샘플링 레이트 제어신호를 수신하고 상기 셔터 제어신호를 발생시키는 셔터 제어회로, 및 상기 샘플링 레이트 제어신호의 제어하에 상기 움직임 값 계산 회로의 출력신호를 수신하여 컴퓨터에 전달하는 PC 인터페이스 회로를 구비하는 것을 특징으로 한다.

<29> 본 발명의 제 2 실시형태에 따른 광마우스는 작업대 표면의 이미지를 수신하여 움직임 값을 계산하여 출력하는 반도체 센서회로를 갖는 광마우스에 있어서, 상기 반도체 센서회로는 셔터 제어신호의 제어하에 작업대 표면에서 반사된 빛을 수신하는 이미지 센서, 선택된 클럭신호의 제어하에 상기 이미지 센서로부터 아날로그 신호를 수신하여 디지털 신호로 바꿔주는 A/D 컨버터, 상기 A/D 컨버터의 출력신호와 상기 선택된 클럭신호를 수신하여 광마우스의 움직임값을 계산하는 움직임 값 계산 회로, 상기 A/D 컨버터의 출력신호와 상기 움직임 값 계산 회로의 출력신호를 수신하고 상기 샘플링 레이트 제어신호를 발생시키는 샘플링 제어회로, 기준 클럭신호를 수신하고 상기 샘플링 레이트 제어신호의 제어하에 상기 선택된 클럭신호를 발생시키는 클럭 제어회로, 상기 선택된 클럭신호를 수신하고 상기 셔터 제어신호를 발생시키는 셔터 제어회로, 및 상기 샘플링 레이트 제어신호의 제어하에 상기 움직임 값 계산 회로의 출력신호를 수신하여 컴퓨터에 전달하는 PC 인터페이스 회로를 구비하는 것을 특징으로 한다.

- <30>      상기 샘플링 제어회로는 상기 A/D 컨버터의 출력신호를 수신하고 노광 레벨을 검출하는 노광 레벨 검출기, 상기 움직임 값 계산 회로의 출력신호를 수신하고 광마우스의 움직임 속도를 검출하는 움직임 속도 검출기, 및 상기 노광 레벨 검출기의 출력신호와 상기 움직임 속도 검출기의 출력신호를 수신하고 상기 샘플링 레이트 제어신호를 발생시키는 적응적 샘플링 레이트 제어회로를 구비하는 것을 특징으로 한다.
- <31>      상기 클럭 제어회로는 기준 클럭신호를 수신하고 분주된 복수의 클럭신호를 발생시키는 클럭 분주회로, 및 상기 샘플링 레이트 제어신호의 제어하에 상기 분주된 복수의 클럭신호들 중 하나를 선택하여 상기 선택된 클럭신호로서 출력하는 멀티플렉서를 구비하는 것을 특징으로 한다.
- <32>      이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 광마우스 및 그 제어방법에 대해 설명한다.
- <33>      도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 광마우스의 반도체 센서회로를 나타내는 도면이다. 도 3의 반도체 센서회로는 셔터 제어신호(SHCO)의 제어하에 작업대(미도시) 표면에서 반사된 빛을 수신하는 이미지 센서(310), 이미지 센서(310)로부터 아날로그 신호를 수신하여 디지털 신호로 바꿔주는 A/D 컨버터(320), A/D 컨버터(320)의 출력신호와 샘플링 레이트 제어신호(SRCO)를 수신하여 광마우스의 움직임 값을 계산하는 움직임 값 계산 회로(340), A/D 컨버터(320)의 출력신호와 움직임 값 계산 회로(340)의 출력신호를 수신하고 샘플링 레이트 제어신호(SRCO)를 발생시키는 샘플링 제어회로(360), 샘플링 레이트 제어신호(SRCO)를 수신하고 셔터 제어신호(SHCO)를 발생시키는 셔터 제어회로(330), 및 샘플링 레이트 제어신호(SRCO)와 움직임 값 계산 회로(340)의 출력신호를 수신하고 움직임 값 계산 회로(340)의 출력신호를 컴퓨터에 전달하는 PC 인터페이스 회로(350)를 구비한다.

- <34>       샘플링 제어회로(360)는 A/D 컨버터(320)의 출력신호를 수신하고 노광 레벨을 검출하는 노광 레벨 검출기(362), 움직임 값 계산 회로(340)의 출력신호를 수신하고 광마우스의 움직임 속도를 검출하는 움직임 속도 검출기(364), 및 노광 레벨 검출기(362)의 출력신호와 움직임 속도 검출기(364)의 출력신호를 수신하고 샘플링 레이트 제어신호(SRCO)를 발생시키는 적응적 샘플링 레이트 제어회로(366)를 구비한다.
- <35>       도 4는 샘플링 레이트에 따라서 서치 윈도우를 설정하는 방법을 나타내는 도면이다.
- <36>       이하, 도 3과 도 4를 참조하여 본 발명의 제 1 실시예에 따른 광마우스의 반도체 센서회로의 동작에 대해 설명한다.
- <37>       이미지 센서(310)에 의해 수신된 작업대 표면의 이미지 데이터는 A/D 컨버터(320)에 의해 디지털 신호로 바뀐다. 움직임 값 계산 회로(340)는 A/D 컨버터(320)의 출력신호와 샘플링 레이트 제어신호(SRCO)를 수신하여 광마우스의 움직임값을 계산하여 출력하고, PC 인터페이스 회로(350)는 샘플링 레이트 제어신호(SRCO)에 의해 설정된 리포트 레이트(report rate)로 움직임 값 계산 회로(340)의 출력신호를 수신하여 컴퓨터(미도시)에 전달한다.
- <38>       노광 레벨 검출기(362)는 디지털로 변환된 작업대 표면의 이미지 데이터인 A/D 컨버터(320)의 출력신호를 수신하고 노출된 광량의 레벨을 검출한다. 움직임 속도 검출기(364)는 움직임 값 계산 회로(340)로부터 광마우스의 움직임 값들을 수신하고 광마우스가 움직이는 속도를 검출한다. 적응적 샘플링 레이트 제어회로(366)는 노광 레벨 검출기(362)의 출력신호와 움직임 속도 검출기(364)의 출력신호를 수신하고 샘플링 레이트를 높일 것인지, 낮출 것인지, 아니면 그대로 유지할 것인지를 결정하고 샘플링 레이트 제어신호(SRCO)를 발생시킨다. 셔터 제어회로(330)는 샘플링 레이트 제어신호(SRCO)를 수신하여 셔터 제어신호(SHCO)를 발생시키고, 이미지 센서(310) 내에서 CMOS 트랜지스터로 구성된 전자 셔터를 제어한다.

<39> 입사되는 광량에 따라 샘플링 레이트를 조절하는 방법은 다음과 같다.

<40> 광량이 증가하여 밝아지면, 샘플링 레이트를 높게 조정하고 전자 셔터의 노출시간을 짧게 조정한다. 그리고, 광마우스의 해상도와 움직임 속도를 높이기 위해 최대 서치 윈도우를 작게 설정한다. 광량이 중간 정도이면, 샘플링 레이트와 전자 셔터의 노출시간을 중간 정도로 조정하고 최대 서치 윈도우를 중간 크기로 설정한다. 광량이 적어서 어두울 때에는, 샘플링 레이트를 낮게 조정하고 전자 셔터의 노출시간을 길게 조정하며, 최대 서치 윈도우를 크게 설정한다. 전자 셔터의 노출시간은 셔터 제어회로(330)에 의해 제어되고, 최대 서치 윈도우는 움직임 값 계산회로(340)에 의해 설정된다. 도 4에는 샘플링 레이트가 높을 경우, 중간일 경우, 및 낮을 경우에 대해 최대 서치 윈도우를 설정하는 방법이 나타나 있다. 도 4에 도시되어 있듯이, 샘플링 레이트가 높을 경우에는 최대 서치 윈도우를 작게 설정하고, 샘플링 레이트가 낮을 경우에는 최대 서치 윈도우를 크게 설정한다. 도 4의 예에서는, 샘플링 레이트가 높을 경우 최대 움직임이 상하좌우로 3 픽셀 움직이는 것을 표현할 수 있도록 설정하였다. 샘플링 레이트가 중간일 경우에는 최대 움직임이 상하좌우로 7 픽셀 움직이는 것을 표현할 수 있도록 설정하였으며, 샘플링 레이트가 낮을 경우에는 최대 움직임이 상하좌우로 11 픽셀 움직이는 것을 표현할 수 있도록 설정하였다. 샘플링 레이트가 낮아질수록 최대 서치 윈도우의 크기를 증가시키는 이유는, 1 초당 최대로 움직일 수 있는 거리를 맞추어 주기 위함이다. 만약, 샘플링 레이트는 반으로 줄이고 최대 서치 윈도우는 그대로 유지한다면 최대로 움직일 수 있는 거리는 반으로 줄어든다. 움직임 값을 찾는 것은 마스크 윈도우를 최대 서치 윈도우 안에서 상관값(correlation)을 비교하여 변위 값(displacement value)을 나타내는 것이다. 최대 서치 윈도우의 크기는 한 샘플당 최대로 움직임을 표현할 수 있는 값이므로, 이 값은 샘플링 레이트와 함께 광마우스가 1 초당 최대로 움직일 수 있는 거리를 나타내는 변수가 된다. 예를 들어, 400

cpi로 움직임을 찾는 경우, 샘플링 레이트가 2000이고 최대 서치 윈도우가 38을 갖는다면 1 초에 15 인치까지 마우스를 움직일 수 있다.

<41> 광마우스가 움직이는 속도에 따라 샘플링 레이트를 조절하는 방법은 다음과 같다.

<42> 움직임 속도 검출기(364)가 움직임 값 계산 회로(340)로부터 광마우스의 움직임 값들을 수신하고 광마우스가 움직이는 속도를 검출하여 현재 광마우스의 움직임이 빠르지 느린지를 판단해서 적응적 샘플링 레이트 제어회로(366)에 전달한다. 샘플링 레이트 제어회로(366)는 광마우스의 움직임 속도가 빠르면 샘플링 레이트를 높이고 최대 서치 윈도우를 작게 설정한다. 광마우스의 움직임 속도가 중간이면 샘플링 레이트를 중간이 되게 설정하고 최대 서치 윈도우를 중간 크기로 설정한다. 광마우스의 움직임 속도가 늦으면 샘플링 레이트를 낮추고 최대 서치 윈도우를 크게 설정한다. 전자 셔터의 제어는 작업대 표면에서 반사된 광량과 마우스의 움직임 속도에 따라서 결정된다. 그런데, 동일한 작업대 표면에서 작업대 표면에서 반사된 광량은 변화가 없고, 광마우스의 움직임 속도만 달라져서 샘플링 레이트가 바뀌어도 실제 전자 셔터의 노출시간은 동일해야 한다. 예를 들어, 샘플링 레이트가 높을 때 전자 셔터의 노출시간이 100 us라면, 샘플링 레이트가 중간으로 변동되었을 때에도 전자 셔터의 노출시간은 100 us가 되어야 한다. 작업대 표면에서 반사되는 광량은 광마우스의 움직임 속도에 영향을 받지 않고 작업대 표면의 성질에 좌우된다.

<43> 도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 광마우스의 반도체 센서회로를 나타내는 도면으로서, 도 3에 도시된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 광마우스의 반도체 센서회로에 클럭제어회로(570)가 추가되었다. 도 5의 반도체 센서회로는 셔터 제어신호(SHCO)의 제어하에 작업대(미도시) 표면에서 반사된 빛을 수신하는 이미지 센서(510), 선택된 클럭신호(SCLK)의 제어하에 이미지 센서(510)로부터 아날로그 신호를 수신하여 디지털 신호로 바꿔주는 A/D 컨버

터(520), A/D 컨버터(520)의 출력신호와 선택된 클럭신호(SCLK)를 수신하여 광마우스의 움직임 값을 계산하는 움직임 값 계산 회로(540), A/D 컨버터(520)의 출력신호와 움직임 값 계산 회로(540)의 출력신호를 수신하고 샘플링 레이트 제어신호(SRCO)를 발생시키는 샘플링 제어회로(560), 기준 클럭신호(CLKR)를 수신하고 샘플링 레이트 제어신호(SRCO)의 제어하에 선택된 클럭신호(SCLK)를 발생시키는 클럭 제어회로(570), 선택된 클럭신호(SCLK)를 수신하고 셔터 제어신호(SHCO)를 발생시키는 셔터 제어회로(530), 및 선택된 클럭신호(SCLK)와 움직임 값 계산 회로(540)의 출력신호를 수신하고 움직임 값 계산 회로(540)의 출력신호를 컴퓨터에 전달하는 PC 인터페이스 회로(550)를 구비한다.

<44>        샘플링 제어회로(560)는 A/D 컨버터(520)의 출력신호를 수신하고 노광 레벨을 검출하는 노광 레벨 검출기(562), 움직임 값 계산 회로(540)의 출력신호를 수신하고 광마우스의 움직임 속도를 검출하는 움직임 속도 검출기(564), 및 노광 레벨 검출기(562)의 출력신호와 움직임 속도 검출기(564)의 출력신호를 수신하고 샘플링 레이트 제어신호(SRCO)를 발생시키는 적응적 샘플링 레이트 제어회로(566)를 구비한다.

<45>        도 6은 도 5의 클럭 제어회로(570)를 구체적으로 나타낸 도면이다. 도 6의 클럭 제어회로는 기준 클럭신호(CLKR)를 수신하고 분주된 수 개의 클럭신호(CLK1 내지 CLK32)를 발생시키는 클럭 분주회로(572), 및 샘플링 레이트 제어신호(SRCO)의 제어하에 분주된 수 개의 클럭신호(CLK1 내지 CLK32)를 수신하고 그 중 하나를 선택하여 선택된 클럭신호(SCLK)로서 출력하는 멀티플렉서(574)를 구비한다.

<46>        이하, 도 5와 도 6을 참조하여 본 발명의 제 2 실시예에 따른 광마우스의 반도체 센서회로의 동작에 대해 설명한다.



- <47> 이미지 센서(510)에 의해 수신된 작업대 표면의 이미지 데이터는 A/D 컨버터(520)에 의해 디지털 신호로 바뀐다. 움직임 값 계산 회로(540)는 A/D 컨버터(520)의 출력신호와 선택된 클럭신호(SCLK)를 수신하여 광마우스의 움직임값을 계산하여 출력하고, PC 인터페이스 회로(550)는 선택된 클럭신호(SCLK)와 움직임 값 계산 회로(540)의 출력신호를 수신하고 움직임 값 계산 회로(340)의 출력신호를 컴퓨터에 전달한다.
- <48> 노광 레벨 검출기(562)는 디지털로 변환된 작업대 표면의 이미지 데이터인 A/D 컨버터(520)의 출력신호를 수신하고 노출된 광량의 레벨을 검출한다. 움직임 속도 검출기(564)는 움직임 값 계산 회로(540)로부터 광마우스의 움직임 값들을 수신하고 광마우스가 움직이는 속도를 검출한다. 적응적 샘플링 레이트 제어회로(566)는 노광 레벨 검출기(562)의 출력신호와 움직임 속도 검출기(564)의 출력신호를 수신하고 샘플링 레이트를 높일 것인지, 낮출 것인지, 아니면 그대로 유지할 것인지를 결정하고 샘플링 레이트 제어신호(SRCO)를 발생시킨다.
- <49> 클럭 제어회로(570)는 샘플링 제어회로(560)의 출력신호인 샘플링 레이트 제어신호(SRCO)와 기준 클럭신호(CLKR)를 수신하고, 샘플링 레이트 제어신호(SRCO)의 제어하에 선택된 클럭신호(SCLK)를 발생시킨다. 셔터 제어회로(530)는 선택된 클럭신호(SCLK)를 수신하여 셔터 제어신호(SHCO)를 발생시키고, 이미지 센서(510) 내에서 CMOS 트랜지스터로 구성된 전자 셔터(미도시)를 제어한다.
- <50> 도 3에 도시된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 광마우스의 반도체 센서회로는 샘플링 제어회로(360)의 출력신호인 샘플링 레이트 제어신호(SRCO)에 의해 직접 셔터 제어회로(330)와 움직임 값 계산 회로(540)와 PC 인터페이스 회로(550)가 제어되었지만, 도 5에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 광마우스의 반도체 센서회로에서는 셔터 제어회로(530)와 움직임 값 계산 회로(540)와 PC 인터페이스 회로(550)는 샘플링 레이트 제어신호(SRCO)의 제어하에 클럭

신호(CLKR)를 수신하여 선택된 클럭신호(SCLK)를 발생시키는 클럭 제어회로(570)에 의해 제어된다. 도 6에 도시된 바와 같이, 기준 클럭신호(CLKR)는 클럭 분주회로(572)에 의해 수 개의 분주된 클럭신호들(CLK1 내지 CLK32)로 바뀌고, 샘플링 레이트 제어신호(SRCO)의 제어하에 멀티플렉서(574)에 의해 이 클럭신호들 중 하나가 선택되어 출력된다.

<51>       입사되는 광량과 광마우스가 움직이는 속도에 따라 샘플링 레이트 제어신호(SRCO)의 크기가 조절되고, 샘플링 레이트 제어신호(SRCO)의 크기에 따라 선택된 클럭신호(SCLK)의 크기가 조절된다. 선택된 클럭신호(SCLK)는 셔터 제어회로(530)와 움직임 값 계산 회로(540)와 PC 인터페이스 회로(550)를 제어한다. 도 3에 도시된 본 발명의 제 1 실시예에서와 마찬가지로, 도 5에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에서도, 광량의 크기에 따라서는 셔터의 노출시간과 최대 서치 윈도우가 조절되지만, 광마우스가 움직이는 속도의 변화에 따라서는 셔터의 노출시간은 변화하지 않고 최대 서치 윈도우만 조절된다.

<52>       상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

#### 【발명의 효과】

<53>       상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 광마우스에 의하면, 광마우스의 노광 레벨과 광마우스의 움직임 속도에 따라 샘플링 레이트를 적응적으로 변화시킬 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 광마우스에 의하면, 해상도와 동작속도가 높고, 전력소모는 작고 노이즈는 적다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

작업대 표면의 이미지를 수신하여 움직임 값을 계산하여 출력하는 반도체 센서회로를 갖는 광마우스에 있어서,

상기 반도체 센서회로는 입사되는 광량에 따라서 프레임 데이터의 샘플링 레이트를 변화시켜 전자 셔터를 제어하고 프레임의 최대 서치 윈도우를 조절하는 것을 특징으로 하는 광마우스.

**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서, 상기 반도체 센서회로는 프레임 데이터의 샘플링 레이트에 연동하는 리포트 레이트(report rate)로 광마우스의 움직임 값을 컴퓨터로 전달하는 것을 특징으로 하는 광마우스.

**【청구항 3】**

제 1 항에 있어서, 상기 반도체 센서회로는 프레임 데이터의 샘플링 레이트와는 독립적인 리포트 레이트(report rate)로 광마우스의 움직임 값을 컴퓨터로 전달하는 것을 특징으로 하는 광마우스.

**【청구항 4】**

제 3 항에 있어서, 상기 샘플링 레이트와는 독립적인 리포트 레이트는 샘플링 레이트 제어신호에 의해 선택된 소정의 주기를 갖는 클럭신호에 연동하는 것을 특징으로 하는 광마우스.

**【청구항 5】**

제 1 항에 있어서, 상기 반도체 센서회로의 셔터 노출시간은 프레임 데이터의 샘플링 레이트에 연동하는 것을 특징으로 하는 광마우스.

**【청구항 6】**

작업대 표면의 이미지를 수신하여 움직임 값을 계산하여 출력하는 반도체 센서회로를 갖는 광마우스에 있어서,

상기 반도체 센서회로는 광마우스의 움직임 속도에 따라서 프레임 데이터의 샘플링 레이트를 변화시켜 전자 셔터를 제어하고 프레임의 최대 서치 윈도우를 조절하는 것을 특징으로 하는 광마우스.

**【청구항 7】**

제 6 항에 있어서, 상기 반도체 센서회로는 프레임 데이터의 샘플링 레이트에 연동하는 리포트 레이트(report rate)로 광마우스의 움직임 값을 컴퓨터로 전달하는 것을 특징으로 하는 광마우스.

**【청구항 8】**

제 6 항에 있어서, 상기 반도체 센서회로는 프레임 데이터의 샘플링 레이트와는 독립적인 리포트 레이트로 광마우스의 움직임 값을 컴퓨터로 전달하는 것을 특징으로 하는 광마우스.

**【청구항 9】**

제 8 항에 있어서, 상기 샘플링 레이트와는 독립적인 리포트 레이트는 샘플링 레이트 제어신호에 의해 선택된 소정의 주기를 갖는 클럭신호에 연동하는 것을 특징으로 하는 광마우스.

**【청구항 10】**

제 6 항에 있어서, 상기 반도체 센서회로의 셔터 노출시간은 프레임 데이터의 샘플링 레이트에 연동하지 않는 것을 특징으로 하는 광마우스.

**【청구항 11】**

작업대 표면의 이미지를 수신하여 움직임 값을 계산하여 출력하는 반도체 센서회로를 갖는 광마우스에 있어서,

상기 반도체 센서회로는 입사되는 광량과 광마우스의 움직임 속도에 따라서 프레임 데이터의 샘플링 레이트를 변화시켜 전자 셔터의 노출시간과 프레임의 최대 서치 윈도우를 조절하는 것을 특징으로 하는 광마우스.

**【청구항 12】**

제 11 항에 있어서, 상기 반도체 센서회로는 프레임 데이터의 샘플링 레이트에 연동하는 리포트 레이트로 광마우스의 움직임 값을 컴퓨터로 전달하는 것을 특징으로 하는 광마우스.

**【청구항 13】**

제 11 항에 있어서, 상기 반도체 센서회로는 프레임 데이터의 샘플링 레이트와는 독립적인 리포트 레이트로 광마우스의 움직임 값을 컴퓨터로 전달하는 것을 특징으로 하는 광마우스.

**【청구항 14】**

제 13 항에 있어서, 상기 샘플링 레이트와는 독립적인 리포트 레이트는 샘플링 레이트 제어신호에 의해 선택된 소정의 주기를 갖는 클럭신호에 연동하는 것을 특징으로 하는 광마우스.

## 【청구항 15】

제 11 항에 있어서, 상기 반도체 센서회로의 셔터 노출시간은 프레임 데이터의 샘플링 레이트에 연동하는 것을 특징으로 하는 광마우스.

## 【청구항 16】

작업대 표면의 이미지를 수신하여 움직임 값을 계산하여 출력하는 반도체 센서회로를 갖는 광마우스에 있어서, 상기 반도체 센서회로는

셔터 제어신호의 제어하에 작업대 표면에서 반사된 빛을 수신하는 이미지 센서;

상기 이미지 센서로부터 아날로그 신호를 수신하여 디지털 신호로 바꿔주는 A/D 컨버터;

상기 A/D 컨버터의 출력신호와 샘플링 레이트 제어신호를 수신하여 광마우스의 움직임 값을 계산하는 움직임 값 계산 회로;

상기 A/D 컨버터의 출력신호를 수신하고 상기 샘플링 레이트 제어신호를 발생시키는 샘플링 제어회로;

상기 샘플링 레이트 제어신호를 수신하고 상기 셔터 제어신호를 발생시키는 셔터 제어 회로; 및

상기 샘플링 레이트 제어신호의 제어하에 상기 움직임 값 계산 회로의 출력신호를 수신하여 컴퓨터에 전달하는 PC 인터페이스 회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 광마우스.

## 【청구항 17】

제 16 항에 있어서, 상기 샘플링 제어회로는

상기 A/D 컨버터의 출력신호를 수신하고 노광 레벨을 검출하는 노광 레벨 검출기; 및  
 상기 노광 레벨 검출기의 출력신호를 수신하고 상기 샘플링 레이트 제어신호를 발생시키는 적응적 샘플링 레이트 제어회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 광마우스.

#### 【청구항 18】

작업대 표면의 이미지를 수신하여 움직임 값을 계산하여 출력하는 반도체 센서회로를 갖는 광마우스에 있어서, 상기 반도체 센서회로는

셔터 제어신호의 제어하에 작업대 표면에서 반사된 빛을 수신하는 이미지 센서;

상기 이미지 센서로부터 아날로그 신호를 수신하여 디지털 신호로 바꿔주는 A/D 컨버터;

상기 A/D 컨버터의 출력신호와 샘플링 레이트 제어신호를 수신하여 광마우스의 움직임 값을 계산하는 움직임 값 계산 회로;

상기 움직임 값 계산 회로의 출력신호를 수신하고 상기 샘플링 레이트 제어신호를 발생시키는 샘플링 제어회로;

상기 샘플링 레이트 제어신호를 수신하고 상기 셔터 제어신호를 발생시키는 셔터 제어회로; 및

상기 샘플링 레이트 제어신호의 제어하에 상기 움직임 값 계산 회로의 출력신호를 수신하여 컴퓨터에 전달하는 PC 인터페이스 회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 광마우스.

#### 【청구항 19】

제 18 항에 있어서, 상기 샘플링 제어회로는

상기 움직임 값 계산 회로의 출력신호를 수신하고 광마우스의 움직임 속도를 검출하는 움직임 속도 검출기; 및

상기 움직임 속도 검출기의 출력신호를 수신하고 상기 샘플링 레이트 제어신호를 발생시키는 적응적 샘플링 레이트 제어회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 광마우스.

#### 【청구항 20】

작업대 표면의 이미지를 수신하여 움직임 값을 계산하여 출력하는 반도체 센서회로를 갖는 광마우스에 있어서, 상기 반도체 센서회로는

셔터 제어신호의 제어하에 작업대 표면에서 반사된 빛을 수신하는 이미지 센서;

상기 이미지 센서로부터 아날로그 신호를 수신하여 디지털 신호로 바꿔주는 A/D 컨버터;

상기 A/D 컨버터의 출력신호와 샘플링 레이트 제어신호를 수신하여 광마우스의 움직임 값을 계산하는 움직임 값 계산 회로;

상기 A/D 컨버터의 출력신호와 상기 움직임 값 계산 회로의 출력신호를 수신하고 상기 샘플링 레이트 제어신호를 발생시키는 샘플링 제어회로;

상기 샘플링 레이트 제어신호를 수신하고 상기 셔터 제어신호를 발생시키는 셔터 제어회로; 및

상기 샘플링 레이트 제어신호의 제어하에 상기 움직임 값 계산 회로의 출력신호를 수신하여 컴퓨터에 전달하는 PC 인터페이스 회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 광마우스.

#### 【청구항 21】

제 20 항에 있어서, 상기 샘플링 제어회로는





상기 A/D 컨버터의 출력신호를 수신하고 노광 레벨을 검출하는 노광 레벨 검출기;

상기 움직임 값 계산 회로의 출력신호를 수신하고 광마우스의 움직임 속도를 검출하는 움직임 속도 검출기; 및

상기 노광 레벨 검출기의 출력신호와 상기 움직임 속도 검출기의 출력신호를 수신하고 상기 샘플링 레이트 제어신호를 발생시키는 적응적 샘플링 레이트 제어회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 광마우스.

【청구항 22】

작업대 표면의 이미지를 수신하여 움직임 값을 계산하여 출력하는 반도체 센서회로를 갖는 광마우스에 있어서, 상기 반도체 센서회로는

셔터 제어신호의 제어하에 작업대 표면에서 반사된 빛을 수신하는 이미지 센서;

선택된 클럭신호의 제어하에 상기 이미지 센서로부터 아날로그 신호를 수신하여 디지털 신호로 바꿔주는 A/D 컨버터;

상기 A/D 컨버터의 출력신호와 상기 선택된 클럭신호를 수신하여 광마우스의 움직임 값을 계산하는 움직임 값 계산 회로;

상기 A/D 컨버터의 출력신호를 수신하고 상기 샘플링 레이트 제어신호를 발생시키는 샘플링 제어회로;

기준 클럭신호를 수신하고 상기 샘플링 레이트 제어신호의 제어하에 상기 선택된 클럭신호를 발생시키는 클럭 제어회로;

상기 선택된 클럭신호를 수신하고 상기 셔터 제어신호를 발생시키는 셔터 제어회로; 및  
상기 샘플링 레이트 제어신호의 제어하에 상기 움직임 값 계산 회로의 출력신호를 수신하여 컴퓨터에 전달하는 PC 인터페이스 회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 광마우스.

**【청구항 23】**

제 22 항에 있어서, 상기 샘플링 제어회로는

상기 A/D 컨버터의 출력신호를 수신하고 노광 레벨을 검출하는 노광 레벨 검출기; 및  
상기 노광 레벨 검출기의 출력신호를 수신하고 상기 샘플링 레이트 제어신호를 발생시키는 적응적 샘플링 레이트 제어회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 광마우스.

**【청구항 24】**

제 22 항에 있어서, 상기 클럭 제어회로는

기준 클럭신호를 수신하고 분주된 복수의 클럭신호를 발생시키는 클럭 분주회로; 및 상기 샘플링 레이트 제어신호의 제어하에 상기 분주된 복수의 클럭신호들 중 하나를 선택하여 상기 선택된 클럭신호로서 출력하는 멀티플렉서를 구비하는 것을 특징으로 하는 광마우스.

**【청구항 25】**

작업대 표면의 이미지를 수신하여 움직임 값을 계산하여 출력하는 반도체 센서회로를 갖는 광마우스에 있어서, 상기 반도체 센서회로는

셔터 제어신호의 제어하에 작업대 표면에서 반사된 빛을 수신하는 이미지 센서;

선택된 클럭신호의 제어하에 상기 이미지 센서로부터 아날로그 신호를 수신하여 디지털 신호로 바꿔주는 A/D 컨버터;

상기 A/D 컨버터의 출력신호와 상기 선택된 클럭신호를 수신하여 광마우스의 움직임값을 계산하는 움직임 값 계산 회로;

상기 움직임 값 계산 회로의 출력신호를 수신하고 상기 샘플링 레이트 제어신호를 발생시키는 샘플링 제어회로;

기준 클럭신호를 수신하고 상기 샘플링 레이트 제어신호의 제어하에 상기 선택된 클럭신호를 발생시키는 클럭 제어회로;

상기 선택된 클럭신호를 수신하고 상기 셔터 제어신호를 발생시키는 셔터 제어회로; 및

상기 샘플링 레이트 제어신호의 제어하에 상기 움직임 값 계산 회로의 출력신호를 수신하여 컴퓨터에 전달하는 PC 인터페이스 회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 광마우스.

#### 【청구항 26】

제 25 항에 있어서, 상기 샘플링 제어회로는

상기 움직임 값 계산 회로의 출력신호를 수신하고 광마우스의 움직임 속도를 검출하는 움직임 속도 검출기; 및

상기 움직임 속도 검출기의 출력신호를 수신하고 상기 샘플링 레이트 제어신호를 발생시키는 적응적 샘플링 레이트 제어회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 광마우스.

#### 【청구항 27】

제 25 항에 있어서, 상기 클럭 제어회로는

기준 클럭신호를 수신하고 분주된 복수의 클럭신호를 발생시키는 클럭 분주회로; 및 상기 샘플링 레이트 제어신호의 제어하에 상기 분주된 복수의 클럭신호들 중 하나를 선택하여 상기 선택된 클럭신호로서 출력하는 멀티플렉서를 구비하는 것을 특징으로 하는 광마우스.

## 【청구항 28】

작업대 표면의 이미지를 수신하여 움직임 값을 계산하여 출력하는 반도체 센서회로를 갖는 광마우스에 있어서, 상기 반도체 센서회로는

셔터 제어신호의 제어하에 작업대 표면에서 반사된 빛을 수신하는 이미지 센서;

선택된 클럭신호의 제어하에 상기 이미지 센서로부터 아날로그 신호를 수신하여 디지털 신호로 바꿔주는 A/D 컨버터;

상기 A/D 컨버터의 출력신호와 상기 선택된 클럭신호를 수신하여 광마우스의 움직임값을 계산하는 움직임 값 계산 회로;

상기 A/D 컨버터의 출력신호와 상기 움직임 값 계산 회로의 출력신호를 수신하고 상기 샘플링 레이트 제어신호를 발생시키는 샘플링 제어회로;

기준 클럭신호를 수신하고 상기 샘플링 레이트 제어신호의 제어하에 상기 선택된 클럭신호를 발생시키는 클럭 제어회로;

상기 선택된 클럭신호를 수신하고 상기 셔터 제어신호를 발생시키는 셔터 제어회로; 및

상기 샘플링 레이트 제어신호의 제어하에 상기 움직임 값 계산 회로의 출력신호를 수신하여 컴퓨터에 전달하는 PC 인터페이스 회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 광마우스.

## 【청구항 29】

제 28 항에 있어서, 상기 샘플링 제어회로는

상기 A/D 컨버터의 출력신호를 수신하고 노광 레벨을 검출하는 노광 레벨 검출기;

상기 움직임 값 계산 회로의 출력신호를 수신하고 광마우스의 움직임 속도를 검출하는 움직임 속도 검출기; 및

상기 노광 레벨 검출기의 출력신호와 상기 움직임 속도 검출기의 출력신호를 수신하고 상기 샘플링 레이트 제어신호를 발생시키는 적응적 샘플링 레이트 제어회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 광마우스.

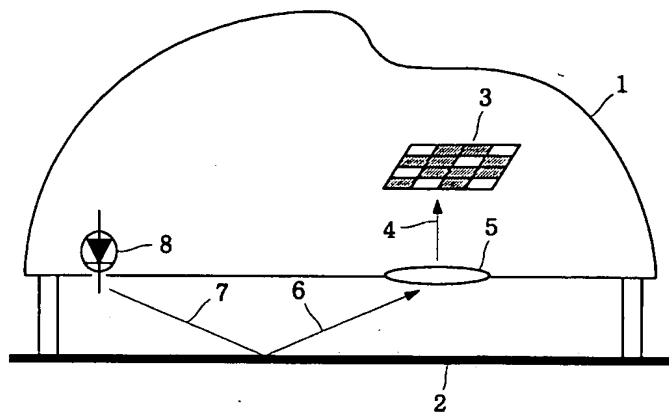
【청구항 30】

제 28 항에 있어서, 상기 클럭 제어회로는

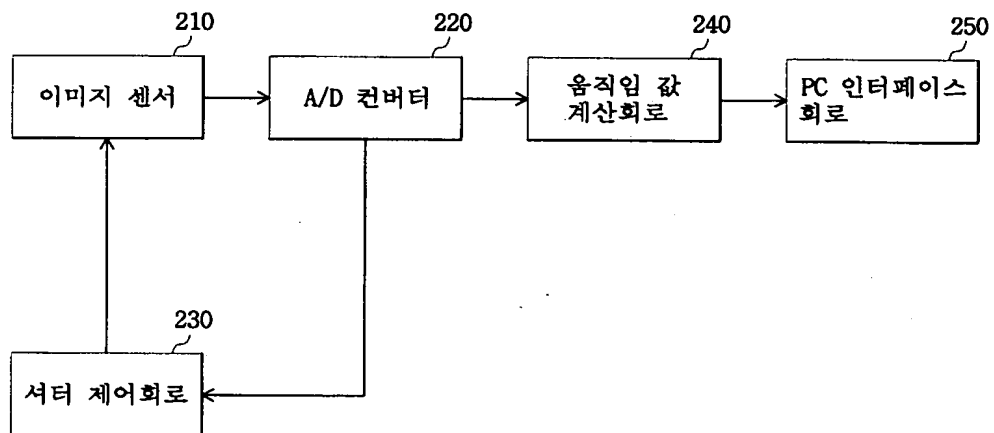
기준 클럭신호를 수신하고 분주된 복수의 클럭신호를 발생시키는 클럭 분주회로; 및 상기 샘플링 레이트 제어신호의 제어하에 상기 분주된 복수의 클럭신호들 중 하나를 선택하여 상기 선택된 클럭신호로서 출력하는 멀티플렉서를 구비하는 것을 특징으로 하는 광마우스.

【도면】

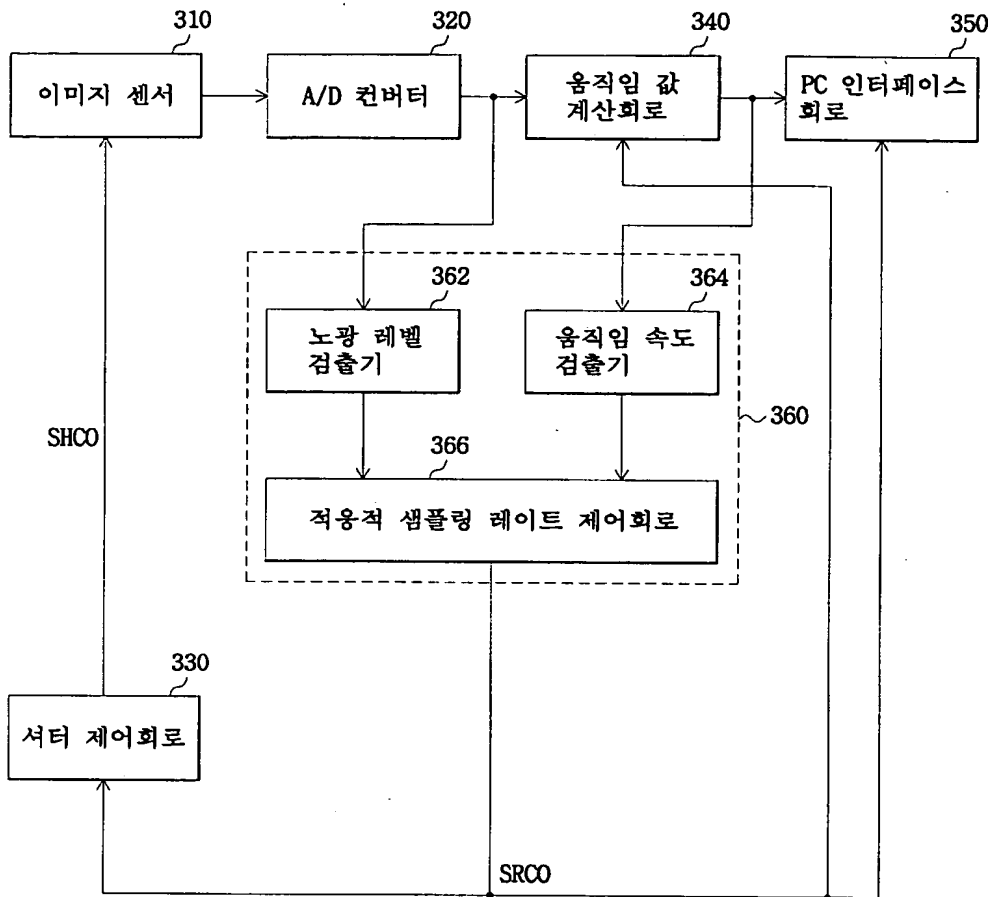
【도 1】



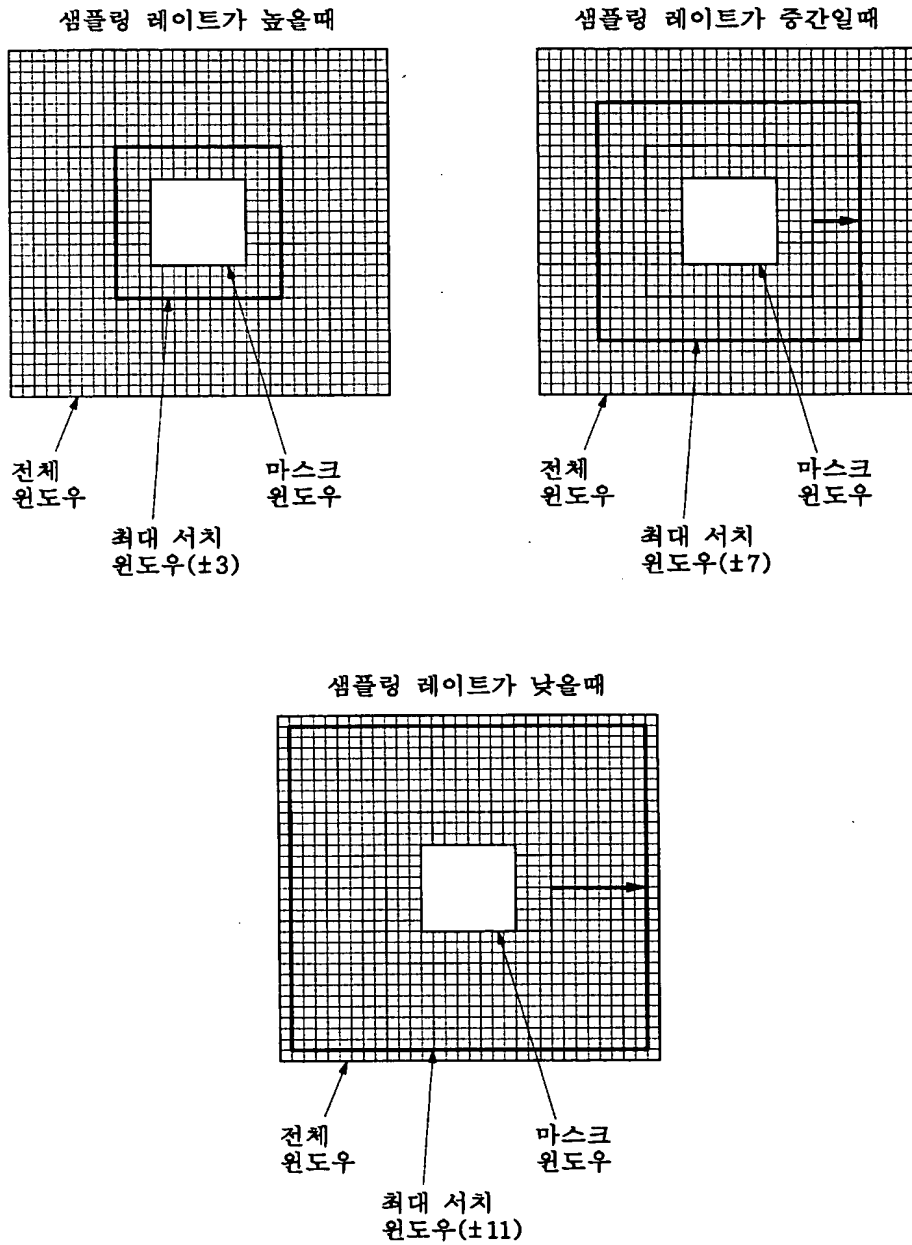
【도 2】



【도 3】

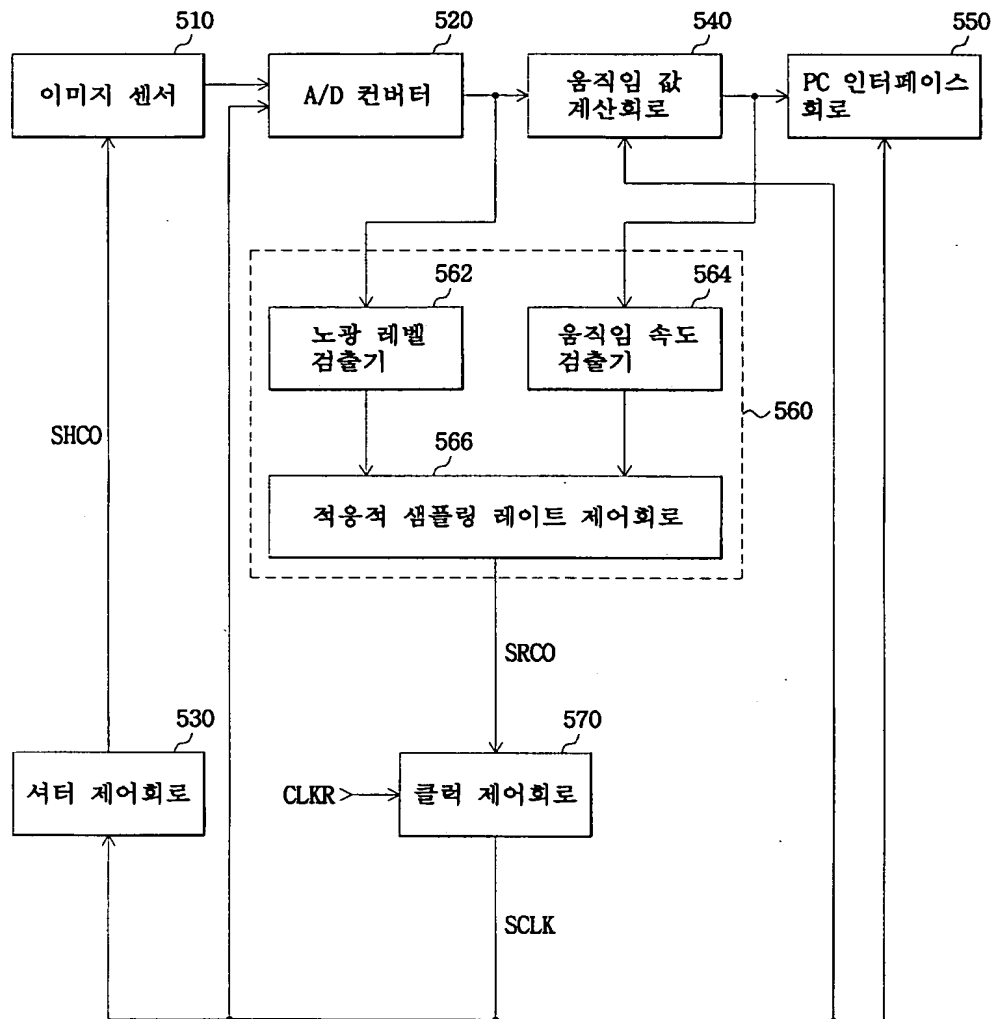


【도 4】





【도 5】



【도 6】

570